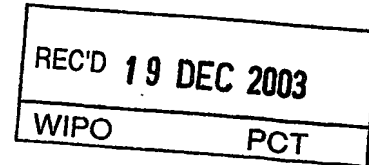


REC'D PCT/PTO 29 APR 2005

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 51 654.5

**Anmeldetag:** 31. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Sicherstellung der gleichen  
Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenden

**IPC:** H 04 L 12/54

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

*Schmidt*

Schmidt G.



## Beschreibung

### Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere bei Mehrrechnersystemen besteht das Erfordernis, dass die Empfänger, respektive Datensenken, die von mehreren Sendern, respektive Datenquellen, stammenden Datentelegramme in der gleichen Reihenfolge empfangen. Dazu ist eine Zwangssynchronisation der Datensenken erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem die Datensenken derart synchronisiert sind, dass die gleiche Nachrichtenreihenfolge der Datentelegramme mit identischen Nachrichteninhalten verschiedener Datenquellen sichergestellt ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch das Zeitfenster zum Sammeln der Datentelegramme wird erreicht, dass die Datentelegramme aller Datenquellen in jeder Datensenke in der gleichen Reihenfolge verarbeitet werden und somit zu einem synchronen Arbeiten der Datensenken führen. Erst mit dem Schließen des Zeitfensters werden die gesammelten Telegramme nach Absender sortiert zur Verarbeitung an die Datensenken weitergereicht.

Gemäß Anspruch 2 senden die Datensenken zum Schließen des

Zeitfensters ein SON-Telegramm an die Datenquellen, wobei gleichzeitig ein Empfangsfenster der Datensenken geöffnet wird. Auf diese Weise wird nach dem Ablauf der Sammelzeit der Datentelegramme sofort eine Sendefreigabe zum Absenden der nächsten Datentelegramme an die verbundenen Datensenken erteilt.

Die Länge des Empfangsfensters wird gemäß Anspruch 3 mittels eines SOFF-Telegramms, das die Datenquellen an die Datensenken senden, festgelegt. Die zeitliche Länge des Empfangsfensters ist derart begrenzt, dass eine gleichmäßige Belastung der Kommunikationsmedien gewährleistet ist. Erst wenn die SON-Telegramme aller verbundenen Datensenken empfangen wurden, wird das Empfangsfenster der Datensenken geschlossen. Danach beginnt der Zyklus erneut. Die während der Sendezeit, d. h. innerhalb des Empfangsfensters, gesammelten neuen Telegramme werden durch das Absenden der nächsten SON-Telegramme zum Senden an die Datensenken freigegeben.

Um den Zyklus eindeutig zu identifizieren, wird gemäß Anspruch 4 mit dem SON-Telegramme der Datensenken eine fortlaufende Tokennummer an die Datenquellen gesendet, welche mit dem SOFF-Telegramm der Datenquellen an die Datensenken zurückübersandt wird. Auf diese Weise wird erreicht, dass doppelte SOFF-Telegramme, die durch eine neu zugeschaltete Datenquelle auftreten können, ausgesondert werden, womit die neue Datenquelle sich in den laufenden Betrieb einsynchronisieren kann. Die Tokennummer eines jeden Zyklus stimmt für alle Datensenken überein und wird für jeden neuen Zyklus, d. h. für jedes neue SON-Telegramm

um eins inkrementiert. Für den Fall, dass eine neue Datenquelle hinzukommt, sendet diese Datenquelle ihr erstes S<sub>OFF</sub>-Datentelegramm mit der Tokennummer 0 und wird mit dem folgenden S<sub>ON</sub>-Telegramm hinsichtlich der Tokennummer aktualisiert.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand figürlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Kommunikationsstruktur und
- Figur 2 einen schematisierten Verfahrensablauf zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge bei einer Kommunikationsstruktur gemäß Figur 1.

Figur 1 zeigt drei Datenquellen DQ, die identische Nachrichteninhalte parallel, aber unabhängig voneinander an vier Datensenken DS senden.

Um sicherzustellen, dass die Datentelegramme bei den Datensenken DS in der gleichen Reihenfolge eingeht wie sie von den Datenquellen DQ generiert werden, ist ein zyklisches Sendeverfahren vorgesehen, das in Figur 2 veranschaulicht ist. Nach dem Start der Kommunikation werden zunächst in den Datenquellen DQ Daten gesammelt, deren Sendefreigabe durch S<sub>ON</sub>-Telegramme der Datensenken DS erfolgt. Damit beginnt der erste Zyklus. Es ist ersichtlich, dass zunächst nur drei der vier Datensenken DS mit den Datenquellen DQ verbunden sind. Nach der Sendefreigabe werden die Datentelegramme von den Datenquellen DQ an die einzelnen Datensenken DS gesendet. Wenn die Datenquellen-Puffer, in dem die

Nachrichteninhalte der Datentelegramme gespeichert waren, leer sind oder eine bestimmte maximale Anzahl von Telegrammen gesendet wurde, melden die Datenquellen DQ diesen Zustand mittels eines SOFF-Telegramms an alle Datensenken DS. Damit wird das Empfangsfenster geschlossen. Der erste Zyklus ist beendet. Im Anschluss oder zeitlich überlagert zum ersten Zyklus beginnt der zweite Zyklus mit dem Sammeln, d. h. dem Abspeichern der nächsten Datentelegramme in den Datenquellen DQ. Jeder Zyklus wird mit einer fortlaufenden Tokennummer gekennzeichnet. Diese Tokennummer wird von den Datensenken DS erzeugt und an das SON-Telegramm angehängt. Damit die Zyklen in den Datensenken DS synchron zueinander ablaufen, wird die jeweilige Tokennummer von den SOFF-Telegrammen der Datenquellen DQ an sämtliche Datensenken DS zurückübertragen. In Figur 2 ist ersichtlich, dass die vierte Datensenke DS quasi als Nachläufer während des Arbeitsablaufes in den Kommunikationsprozess eingebunden wird. Diese neue Datensenke DS meldet sich durch ein SON-Telegramm und der Tokennummer 0 bei allen Datenquellen DQ an. Im nächsten Zyklus wird diese Datensenke DS mit der aktuellen Tokennummer in den Verfahrensablauf integriert. Damit hat sich auch diese Datensenke DS einsynchronisiert. Die von den Datensenken DS empfangenen Datentelegramme gehen somit in der gleichen Reihenfolge ein wie von den Datenquellen DQ gesammelt und abgesandt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend genannte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten dankbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehrere Datensenken (DS), wobei mehrere Datenquellen (DQ) Datentelegramme mit identischen Nachrichteninhalten parallel und unabhängig voneinander an die Datensenken (DS) senden, dadurch gekennzeichnet, dass die Datensenken (DS) den Datenquellen (DQ) ein Zeitfenster für das Sammeln der Datentelegramme vorgeben, wobei mit dem Schließen des Zeitfensters die Datentelegramme abgesandt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitfenster mittels eines S<sub>ON</sub>-Telegramms, das die Datensenken (DS) an die Datenquellen (DQ) senden, geschlossen wird, wobei das S<sub>ON</sub>-Telegramm gleichzeitig ein Empfangsfenster der Datensenken (DS) öffnet.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Empfangsfenster mittels eines S<sub>OFF</sub>-Telegramms, das die Datenquellen (DQ) an die Datensenken (DS) senden, geschlossen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem S<sub>ON</sub>-Telegramm der Datensenken (DS) eine fortlaufende Tokennummer an die Datenquelle (DQ) gesendet wird, die mit dem S<sub>OFF</sub>-Telegrammen der Datenquellen (DQ) an die Datensenken (DS) zurückgesandt wird.

## Zusammenfassung

Verfahren zur Sicherstellung der gleichen  
Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken (DS) wobei mehrere Datenquellen (DQ) Datentelegramme mit identischen Nachrichteninhalten parallel und unabhängig voneinander an die Datensenken (DS) senden. Erfindungsgemäß wird die gleiche Nachrichtenreihenfolge sichergestellt, in dem die Datensenken (DS) den Datenquellen (DQ) ein Zeitfenster für das Sammeln der Datentelegramme vorgeben, wobei mit dem Schließen des Zeitfensters die Datentelegramme abgesandt werden.

FIG 2

